



Início



Minha rede



Vagas



Mensagens



Notificações



Eu



Para negócios

Expe
Premiu

NOVA ANÁLISE TÉCNICA DO APAGÃO DE 28 DE ABRIL DE 2025 NA PENÍNSULA IBÉRICA



João de Jesus Ferreira [MSc. Eng.º (IST)]
Consultor em Energia - Energy Consultant



24 de junho de 2025

0. RESUMO EXECUTIVO

O colapso eléctrico de 28 de Abril de 2025, que originou um apagão total na Península Ibérica, resultou de uma confluência de fragilidades estruturais, regulações obsoletas e operação inadequada. Apesar do detalhado relatório oficial emitido pelo Governo de Espanha, a análise técnica aqui apresentada pretende evidenciar omissões graves na identificação das causas reais do incidente. Entre estas, destaca-se a falta de obrigação das renováveis em contribuir para o controlo de tensão, a inexistência de mecanismos de inércia adequados e o desajustamento das protecções das infra-estruturas colectivas[1].

O colapso eléctrico de 28 de Abril de 2025, como referido, resultou de **falhas sistémicas interligadas**: fragilidades estruturais na transição energética, regulamentos obsoletos e deficiências operacionais. Apesar do relatório oficial do Governo de Espanha, esta análise evidencia omissões graves nas causas reais:

- **Ausência de obrigatoriedade** para as renováveis no controlo dinâmico de tensão e frequência;
- **Protecções mal ajustadas** em Infra-estruturas Colectivas de Evacuação (*ICE*)[2], que dispararam prematuramente;
- **Gestão operacional deficiente** (e.g., desacoplamento de reactâncias durante oscilações[3]);
- **Opacidade institucional** que impediu escrutínio técnico independente.

O evento, iniciado às 12:33:30, isolou a rede ibérica do sistema europeu e exigiu 26 horas para restabelecimento total. Propõem-se medidas urgentes:

- **Regulatórias**: Exigir controlo de tensão e frequência em centrais renováveis >1 MW e revisão da norma TED/749/2020[4].

- **Técnicas:** Instalação de **STATCOMs**[5] e harmonização de protecções.
- **Institucionais:** Criação de uma Entidade Ibérica de Segurança Eléctrica independente.

"A lição é clara: numa rede inverter-dominant, as renováveis devem ser pilares de estabilidade, não apenas fontes de megawatts. A inacção regulatória é uma ameaça à segurança energética ibérica."

Impacto: Sem estas reformas, o risco de novos colapsos permanece **criticamente elevado**, com potenciais custos superiores a 2.8 mil milhões de euros por evento.

O presente documento propõe um conjunto de medidas regulatórias, técnicas e institucionais destinadas a garantir a resiliência futura do sistema eléctrico ibérico.

1. INTRODUÇÃO

O apagão de 28 de Abril de 2025 representa o **maior colapso eléctrico da história ibérica recente**, com impacto transfronteiriço em Portugal e Espanha. Iniciado às 12:33:30, gerou um **"zero de tensão"** generalizado e isolou a Península da rede europeia. Apesar do relatório do Comité 28-A (Governo de Espanha), persistem dúvidas sobre a **transparência e abrangência das conclusões**, agravadas pela confidencialidade de 98,5% dos dados operacionais.

Contexto crítico: No dia do evento, a rede operava com **82% de renováveis** e baixa inércia (apenas 11 térmicas sincronizadas), cenário que expôs vulnerabilidades não mitigadas por regulamentos desactualizados (e.g., isenção de controlo de tensão para renováveis). Este documento visa:

- Sintetizar as conclusões oficiais, destacando lacunas técnicas;
- Analisar criticamente omissões estratégicas, como a negligência sobre alertas prévios (eventos de Abril/2024);
- Propor uma explicação técnica alternativa baseada em dados públicos e literatura especializada;
- Defender reformas estruturais para resiliência do sistema.

2. RESUMO DO RELATÓRIO DO GOVERNO ESPANHOL

O relatório oficial, elaborado pelo Comité 28-A por iniciativa do Governo de Espanha, descreve o apagão de 28 de Abril de 2025 como uma sequência de cinco fases críticas que culminaram na perda total de tensão na Península Ibérica. O documento detalha os fenómenos eléctricos observados, os comportamentos de resposta das infra-estruturas de geração e transporte, e propõe medidas correctivas. Contudo, muitas das causas apontadas carecem de aprofundamento e os dados disponíveis são parcialmente confidenciais.

Fase 0 – Instabilidade prévia (9h00–12h00)

Durante a manhã do dia 28 e nos dias antecedentes (22 e 24 de Abril), observaram-se tensões anómalas em diversos pontos da rede espanhola. A elevada penetração de energias renováveis (82% do mix), conjugada com uma procura sazonalmente baixa, provocou um excesso de energia reactiva na rede, fenómeno amplificado pela ausência de centrais térmicas sincronizadas (12,8 GW indisponíveis). As protecções não foram ajustadas para esta nova realidade.

Fase 1 – Oscilações inter-área (12h00–12h30)

O sistema entrou em regime oscilatório instável. Às 12h03 foi registada uma oscilação de 0,6 Hz com amplitude de 70 mHz, atribuída ao comportamento anómalo de um inversor num parque solar em Badajoz. Às 12h19 ocorreu uma nova oscilação (0,2 Hz), associada à fraca interligação ibérica com a rede europeia. A REE respondeu desacoplando algumas linhas e reduzindo exportações, manobras que agravaram os efeitos capacitivos.

Fase 2 – Disparos por sobretensão (12h32–12h33:18)

As subestações colectivas de Granada, Badajoz e Sevilla desligaram-se sucessivamente devido a sobretensões superiores a 110% da tensão nominal. A protecção em Granada actuou a 242,5 kV numa rede de 220 kV (limite permitido: 245 kV). Estes cortes geraram um efeito cascata, libertando ainda mais reactiva para a rede e elevando a tensão de forma descontrolada.

Fase 3 – Colapso total (12h33:18–12h33:30)

O desacoplamento em massa da geração renovável e térmica ocorreu por combinações de sobretensão e subfrequência (frequência <47,5 Hz). As interligações com França e Marrocos perderam sincronismo e foram automaticamente desligadas. Os sistemas de deslastre de carga actuaram, mas de forma tardia e insuficiente.

Fase 4 – Restabelecimento (12h33:30 do dia 28 até 14h36 do dia 29)

A recuperação iniciou-se através de ilhas energéticas formadas por centrais hidroeléctricas e redes regionais estabilizadas. A interligação com França foi reactivada progressivamente. A normalidade foi restabelecida a 99,95% até às 07h00 do dia 29.

Causas identificadas no relatório:

- Controlo dinâmico de tensão (refere-se à regulação em tempo real) ineficaz ou inexistente nas unidades renováveis[6].
- Desajuste das protecções nas ICE, que actuaram de forma excessivamente sensível.
- Baixa capacidade de interligação com o resto da Europa (3% vs meta europeia de 15%).
- Falta de monitorização da geração distribuída e do autoconsumo (<1 MW), que agravaram as perturbações locais.

Medidas recomendadas no relatório:

- Imposição de controlo de tensão obrigatório em instalações renováveis.
- Revisão urgente dos parâmetros de protecção das ICE.
- Aceleração dos projectos de interligação com França (Bay of Biscay, Aragón-Pirenéus).
- Instalação de compensadores síncronos (STATCOM) e PSS[7] (Power System Stabilizers).

3. ANÁLISE CRÍTICA DO RELATÓRIO DO GOVERNO ESPANHOL

O relatório oficial, embora detalhado, peca por **omissões estratégicas e contradições técnicas**:

Apesar da sua profundidade técnica, o relatório apresenta limitações graves:

- **Minimização de Falhas Operacionais**

O reconhecimento de que apenas 11 centrais térmicas estavam em operação para controlo de tensão é alarmante. A ausência de acção sobre centrais disponíveis (e.g., Almaraz) não é justificada.

- o **Controlo Dinâmico de Tensão Insuficiente:**

Admite-se que apenas 11 térmicas estavam acopladas para regular tensão, mas ignora-se o não accionamento de unidades críticas (ex.: central nuclear de Almaraz).

- o **Gestão Inadequada das Reactâncias:**

As reactâncias (chave para controlo discreto de tensão) foram desacopladas durante as oscilações (12h04–12h28), agravando sobretensões.

- **Obscurantismo nas Origens das Oscilações**

- Atribui-se a oscilação de 0.6 Hz a uma central solar em Badajoz, mas **omitem-se** eventos idênticos em Abril de 2024, sugerindo falhas estruturais não resolvidas.
- A mudança do modo *Pmode 3* para *Pmode 1* [8] no HVDC (*High Voltage Direct Current*) França-Espanha (12h11) é apresentada como mitigação, apesar de estudos da ENTSO-E (2019) alertarem que esta operação **amplifica oscilações** em redes débeis.

- **Falta de Transparência e Dados Ocultos**

O comité reconhece que 66 de 67 agentes recusaram autorizar a divulgação integral dos seus dados. Isto mina a confiança pública e limita a capacidade de escrutínio independente.

o **Dados Críticos Ocultos:** Os registos oscilográficos e os parâmetros de ajuste das protecções permanecem confidenciais, impossibilitando a verificação independente da cronologia e coerência dos cortes automáticos. (apenas 1 de 67 agentes autorizou divulgação).

o **Falhas de Mercado Ignoradas:** Reduções súbitas de geração solar são atribuídas a preços negativos, sem análise de *cyberataques* ou desvios de 1.2 GW às 11h00.

- **Negligência Regulamentar**

As normas espanholas continuam a isentar renováveis da obrigatoriedade de controlo dinâmico de tensão. Este factor estrutural não é criticado nem são propostas reformas urgentes.

- **Omissão do Papel do Mercado**

O impacto dos preços negativos (até -10€/MWh) no mercado Intradiário, incentivando o desligamento de parques solares antes do colapso, é citado, mas não tratado como causa primária.

- **Contradições Técnicas**

A mudança do modo *Pmode* 3 para *Pmode* 1 no HVDC França-Espanha é apresentada como mitigadora, apesar de estudos prévios (ENTSO-E 2019) sugerirem que agrava oscilações.

Conclusão Parcial: O relatório culpa agentes individuais (REE, renováveis) mas omite responsabilidades regulatórias e falhas de governança.

4. O QUE NA REALIDADE TERÁ CAUSADO O APAGÃO

Com base na análise dos dados e omissões do relatório oficial, considera-se que o apagão teve origem em quatro fragilidades críticas:

1. Transição Energética Mal Gerida:

A rede operava com 82% de produção renovável, sem obrigações de suporte reactivo. A escassa inércia mecânica disponível (térmicas/nuclear offline) tornou o sistema incapaz de absorver perturbações.

1. **Alta penetração renovável sem suporte de inércia:** 82% do mix no dia do evento, com renováveis operando em factor de potência fixo (incapazes de absorver reactivo durante sobretensões).
2. **Falta de instrumentos de controlo dinâmico:** Só 11 térmicas estavam programadas para regular tensão; renováveis não tinham obrigação legal.
3. **Fragilidade sistémica amplificada por oscilações:**
4. **Oscilação de 0.6 Hz (12:03):** Originada em um parque solar em Badajoz (comportamento anómalo do inversor), propagada pela fraca interligação ibérica (3%).
5. **Medidas de amortecimento pioraram as tensões:** Redução de exportação para França e acoplamento de linhas aumentaram efeitos capacitivos.

C. Infra-estruturas Colectivas Mal Dimensionadas e Protegidas:

Falha em cascata das infra-estruturas colectivas (ICE)[9]. As ICE foram desenhadas para evacuar produção em picos, mas não resistem a tensões transitórias.

Dispararam abaixo dos limites normativos (e.g., 242,5 kV em rede de 220 kV).

1. **Protecções mal ajustadas em subestações colectivas** (Granada, Badajoz, Sevilla) dispararam prematuramente, iniciando um "efeito dominó".
2. **Tensões ultrapassaram 440 kV** em múltiplos nós, mas relatório não explica por que as térmicas restantes não contiveram o colapso.
3. **Gestão Operacional Deficiente:**

A desacoplagem de reactâncias críticas nas horas que antecederam o colapso agravou as sobretensões. A REE falhou em activar reservas síncronas e ignorou alertas de eventos anteriores (2021, 2024).

Causa Profunda:

Falta de adaptação da rede a um novo paradigma: Sistemas projectados para geradores síncronos (térmicas/hidráulicas) tornaram-se vulneráveis com a ascensão de renováveis *inverter-dominant*.

4.2 Uma Síntese Crítica

O apagão resultou de **três falhas interligadas**, conforme evidenciado em vários documentos:

A. Falha Técnica-Operacional Imediata

- **Sequência do colapso (Fases 1-3):** Oscilações não amortecidas (0.6 Hz e 0.2 Hz) devido à **baixa inércia** (apenas 10% de geração síncrona online). Sobretensões generalizadas (>430 kV) → disparo **premature de renováveis** (Granada, Badajoz, Sevilla) com protecções mal reguladas. Efeito cascata: Cada desconexão aumentou a potência reactiva não compensada, elevando mais a tensão (confirmando o "*sistema capacitivo excessivo*" citado na análise técnica).
- **Falha crítica:** Ausência de **controlo dinâmico de tensão** (apenas 11 térmicas accionadas, reactâncias desacopladas durante oscilações).

B. Falha Sistémica: Regras Desactualizadas

- **Crítica central do primeiro documento:** As renováveis estavam isentas de **gerir a tensão** por regras obsoletas (2000/2014), incapazes de lidar com alta penetração renovável (82%). Isto gerou "**fontes de potência reactiva desequilibradas**" (Exposito), agravando sobretensões.
- **Evidência na análise técnica:** Renováveis desligaram-se **sem contribuir para absorver reactiva**, apesar de gerarem o problema (ex.: planta solar em Badajoz induziu oscilação de 0.6 Hz). Contrasta com práticas internacionais (ex.: EUA), onde operadores são obrigados a **equilibrar a energia reactiva**.

C. Falha de Governança e Opacidade

- **Minimização de responsabilidades:** Relatório oficial **omite falhas operacionais evitáveis** (ex.: não accionamento da nuclear de Almaraz; manobras reactivas, não preventivas). Ignora alertas prévios (episódios de Abril/2024 e apagão de 2021).
- **Opacidade como barreira:** Dados críticos (*oscilografias, parâmetros das protecções*) ocultos sob confidencialidade (67 agentes, apenas 1 autorizou divulgação). Falta de transparência sobre **desvios da procura** (1.2 GW às 11h00) e eventuais *cyberataques*.

5. SOLUÇÕES A IMPLEMENTAR

Prioritárias

A. Regulatórias e de Planeamento

- Tornar obrigatório o controlo dinâmico de tensão por parte das renováveis > 1 MW, com penalizações por não conformidade;

- Rever a Ordem TED/749/2020 para reforçar os requisitos de tempo de actuação das protecções;
- Estabelecer incentivos (e penalizações) à prestação de serviços complementares por parte das renováveis[10].
- Exigir controlo dinâmico de tensão para todas as renováveis > 1 MW,
- Rever a Ordem TED/749/2020 para alinhar tempos de disparo de protecções a cenários de tensão extrema.

B. Técnicas e Operacionais

- Instalar STATCOMs e compensadores síncronos nas ICE críticas;
- Rever e harmonizar as protecções em toda a rede;
- Aumentar a capacidade de interligação com França (Bay of Biscay, Pyrenean Crossing), para atingir 8% de interligação até 2030.
- Revisão obrigatória dos ajustes de protecção das ICEs.

C. Institucionais e de Transparência

- Criar uma Entidade Ibérica de Segurança Eléctrica, independente da REE/REN;
- Exigir auditorias técnicas internacionais com acesso a dados operacionais detalhados;

Complementares

D. Gestão de Mercados Intradiários

Limitar volatilidade de preços com **bandas horárias para ofertas negativas**.

E. Monitorização em Tempo Real

Integrar dados de geração distribuída (<1 MW) nos centros de controlo do operador.

F. Exercícios de Simulação

Testar respostas a oscilações inter-área e cenários de tensão extrema com ENTSO-E.

6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES ESTRATÉGICAS

O apagão de 28 de Abril de 2025 constituiu um "**desastre anunciado**" para o sistema eléctrico ibérico, revelando falhas estruturais comuns a Portugal e Espanha num contexto de transição energética mal conduzida. resultado de falhas sistémicas interligadas que expuseram a fragilidade de uma rede em transição energética acelerada. A análise técnica demonstra que o colapso não foi um evento isolado, mas sim a culminação de vulnerabilidades estruturais, regulatórias e operacionais há muito negligenciadas. A análise demonstra que este evento catastrófico decorreu de vulnerabilidades sistémicas que urge corrigir em ambos os países.

O apagão de 28 de Abril de 2025 na Península Ibérica foi um "**acidente anunciado**" decorrente de:

- **Transição energética acelerada** sem adaptação da rede (controlo de tensão, inércia).

- **Vulnerabilidades sistémicas** agravadas por oscilações de origem renovável.
- **Falhas operacionais** em infra-estruturas colectivas (ICE).

O relatório espanhol é claro no diagnóstico técnico, mas falha ao não confrontar **responsabilidades de gestão** (REE) e **lacunas regulatórias**. Para evitar novos colapsos, é urgente:

- **Transformar renováveis em activos de estabilização** (controlo de reactivo).
- **Romper o isolamento eléctrico ibérico** com a Europa.
- **Assegurar transparência total** em futuros incidentes.

Falha Ibérica: Ausência de Serviços Complementares Obrigatórios

A **isenção regulamentar** que permitia às renováveis abster-se de prestar serviços complementares revelou-se um erro estratégico com consequências graves:

- **Legislação desactualizada:** Nem o quadro português nem o espanhol (como a Ordem TED/749/2020) exigiam das renováveis o controlo dinâmico de tensão ou o fornecimento de inércia
- **Assimetria tecnológica:** Enquanto as centrais térmicas e hidroeléctricas garantiam historicamente estes serviços, os parques renováveis operavam em *modo "grid-following"* sem capacidade de estabilização
- **Falta de harmonização:** A inexistência de critérios comuns entre Portugal e Espanha agravou a instabilidade transfronteiriça

Falha Crítica: Serviços Complementares Obrigatórios

A **inexistência de obrigatoriedade para que as renováveis prestassem serviços complementares** — como controlo dinâmico de tensão, suporte de frequência e inércia sintética — foi um factor determinante no colapso. Enquanto as centrais térmicas tradicionais garantiam historicamente estes serviços, a elevada penetração de renováveis (82% no dia do evento) criou um vazio de regulação, agravado por:

- **Isenção regulatória:** Normas obsoletas (ex.: Ordem TED/749/2020) não exigiam que parques solares e eólicos contribuíssem para a estabilidade da rede.
- **Falta de coordenação ibérica:** Ausência de critérios harmonizados para a participação das renováveis na gestão de potência reactiva.

Novo Paradigma: Renováveis como Estabilizadores Activos

Impõe-se uma mudança fundamental no modelo de exploração:

- **Conversão tecnológica:** Instalação de inversores **"grid-forming"** em todas as unidades renováveis >1MW Capacidade de fornecer/absorver potência reactiva dinamicamente Emulação de inércia sintética em cenários críticos
- **Enquadramento regulamentar comum:** Adopção de normas ibéricas harmonizadas para serviços complementares

o Sejam integradas em mecanismos de mercado que remunerem serviços complementares, tal como já ocorre com térmicas e hidroeléctricas. De realçar que os custos de investimento devem ser suportados pelos operadores das respectivas centrais renováveis e nunca

deverão recair sobre os consumidores, através quer das tarifas de acesso às redes quer através dos CIEGs.

Medidas Urgentes para a Ibéria

Para garantir a resiliência do sistema eléctrico conjunto:

- **Regulamentação:** Revogação imediata das isenções para renováveis
Estabelecimento de **penalizações efectivas** por incumprimento
- **Tecnologia:** Instalação estratégica de **STATCOMs** nas principais ICE
Modernização dos sistemas de protecção nas subestações críticas
- **Governança:** Criação de uma **Entidade Ibérica Independente** de
fiscalização Auditorias técnicas conjuntas semestrais

Lições para o Futuro Comum

O apagão demonstrou que a segurança energética da P

... e mede apenas pelo que gera, mas pelo que consegue preservar."

Estas conclusões aplicam-se igualmente a Portugal e Espanha, propondo soluções comuns para problemas partilhados.

Esta conclusão reforça a tese central do documento — a de que o apagão foi evitável — e vincula as soluções técnicas a um imperativo político e regulatório, essencial para garantir a credibilidade da transição energética ibérica.

A lição final é clara: Sistemas eléctricos do século XXI exigem novas abordagens para segurança, onde renováveis não são só fontes de energia, mas pilares de resiliência.

7. BIBLIOGRAFIA

1. **COMITÉ 28-A (2025).** *Informe Técnico sobre o Colapso Eléctrico Ibérico de 28 de Abril de 2025.* Madrid: Ministério para a Transição Ecológica e o Desafio Demográfico.

2. **RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA (REE) (2025).** *Análise Operacional do Evento 28/04/2025: Vulnerabilidades Sistémicas e Lições Apr*

... Relatório Conjunto.

... Relatório Conjunto.

5. **FERREIRA, João de Jesus (2025).** *Transição Energética em Risco: O Apagão Ibérico como Alerta.* Cascais: Edições Atlântico.

... Relatório Conjunto.

cais, 23 de Junho de 2025

transitórias até 110% da tensão nominal durante pelo menos 1,5 segundos, sem se desligarem automaticamente.

[5] **STATCOM (Static Synchronous Compensator)** é um dispositivo de compensação estática de potência reactiva que actua como fonte ou sumidouro controlado de energia reactiva. Utiliza electrónica de potência para regular, de forma rápida e precisa, os níveis de tensão numa rede eléctrica, contribuindo para a estabilidade do sistema, especialmente em redes com elevada penetração de renováveis.

[6] **Falha crítica:** Renováveis (>82% do mix) não tinham obrigação legal de participar no controlo dinâmico (apenas 11 térmicas activas).

Consequência: Sobreensões (>440 kV) não compensadas levaram ao disparo prematuro de protecções em ICE (Infra-estruturas Colectivas de Evacuação).

Solução proposta: Exigir que renováveis > 1 MW forneçam suporte dinâmico de tensão (via inversores programáveis ou STATCOMs), conforme normas ENTSO-E.

[7] **PSS (Power System Stabilizers)** são controladores adicionais instalados em reguladores de tensão de geradores síncronos. A sua função é introduzir uma modulação adequada na tensão de excitação para amortecer oscilações electromecânicas do sistema eléctrico (oscilações de frequência baixa entre zonas interligadas), aumentando a estabilidade dinâmica da rede.

[8] O modo **Pmode 3** do conversor HVDC opera com controlo coordenado de potência activa e suporte de tensão, contribuindo para a estabilidade do sistema em redes fracas. A mudança para **Pmode 1** — modo passivo de potência activa com tensão fixada — reduz a capacidade do HVDC de responder a oscilações de tensão ou frequência, podendo amplificá-las. Segundo o relatório técnico da ENTSO-E (2019), esta mudança compromete o amortecimento de modos inter-área, especialmente em sistemas com baixa inércia e fraca interligação.

[9] **Infra-estruturas Colectivas de Evacuação (ICE)** são instalações eléctricas partilhadas — subestações, linhas e equipamentos de manobra — concebidas para recolher e evacuar a energia produzida por múltiplas centrais renováveis localizadas numa mesma zona geográfica. Estas infra-estruturas permitem a ligação em rede de forma racionalizada, mas apresentam vulnerabilidades sistémicas quando mal dimensionadas ou com protecções mal calibradas.

[10] **Serviços complementares (ancillary services)** são funções técnicas essenciais para o funcionamento seguro e estável do sistema eléctrico, como o controlo de frequência, regulação de tensão, fornecimento de inércia e reserva de potência. Tradicionalmente prestados por centrais térmicas ou hidroeléctricas, a sua prestação por fontes renováveis — como parques eólicos e solares — exige capacidades técnicas adicionais, como controlo rápido de potência e suporte de energia reactiva.

Comentários

 21 · 9 comentários · 1 compartilhamento



Gostei



Comentar



Compartilhar

Adicionar comentário



Mais recentes ▾



Joao Carlos Leandro da Silva • 3º e +
Cryptographer | Cryptanalyst | Algorithm designer

3 d ...

Mais uma vez, parabéns pelo seu enorme trabalho e gostaria de saber qual foi a explicação oficial do governo português? Obrigado

Gostei · 🗨️ 2 | Responder · 5 respostas

Ver respostas anteriores

Alexandre Júlio • 3º e +

(editado) 1 d ...

IT Technical contact at Instituto Superior Técnico

Sr. Eng.o [Manuel Bolotinha](#), diria que a guerra não acaba, pelo menos antes do governo português.

Que opinião tem desta Autoridade Ibérica?

<https://www.gea.gi/>

...mais

Gostei | Responder



JoSil Vitorino • 3º e +

2 d ...

Consultor de Energia Aplicada, mormente em RCSI (Redução de Custos...

Eis o resultado de muito trabalho e dedicação!...

Gostei · 🗨️ 1 | Responder



João Gomes • 3º e +

3 d ...

Professor Coordenador c/Agregação Tecnologia Química (Habilitated Pr...

Thanks for sharing, João

Exibir tradução

Gostei · 🗨️ 1 | Responder



Manuel Bolotinha • 3º e +

1 d ...

Engenheiro Electrotécnico e Escitor

Como sempre, um excelente trabalho.

Gostei · 🗨️ 1 | Responder



João de Jesus Ferreira [MSc. Eng.º (IST)]

Consultor em Energia - Energy Consultant

✓ Seguindo